

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-348439

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl. C08L 63/00
C08G 59/62
C08K 3/00
C08K 5/00
H01L 23/00
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 2001-155218

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 24.05.2001

(72)Inventor : MAEDA MASAKATSU

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor-sealing composition having good YAG laser marking properties.

SOLUTION: The semiconductor-sealing epoxy resin composition comprises (A) an epoxy resin, (B) a phenol resin, (C) an inorganic filler, (D) an accelerator, (E) an organic colorant and (F) a carbon precursor colorant having an electrical resistivity value of 100 Ω -cm or above, as essential components, in which 65-92 wt.% of the inorganic filler, 0.1-1.0 wt.% of the organic colorant, and 0.3-2.0 wt.% of the carbon precursor colorant are included in total epoxy resin composition.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-348439

(P2002-348439A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002. 12. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C 4 J 0 0 2
C 0 8 G 59/62		C 0 8 G 59/62	4 J 0 3 6
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	4 M 1 0 9
5/00		5/00	
H 0 1 L 23/00		H 0 1 L 23/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-155218(P2001-155218)

(22) 出願日 平成13年5月24日 (2001. 5. 24)

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 前田 将克

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ベークライト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 YAGレーザーマーキング性に優れた半導体封止用組成物を得る。

【解決手段】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、(E) 有機着色剤及び(F) 電気比抵抗値が100Ω-cm以上の炭素前駆体着色剤を必須成分とするエポキシ樹脂組成物において、全エポキシ樹脂組成物中に無機充填材65～92重量%、有機着色剤0.1～1.0重量%、炭素前駆体着色剤0.3～2.0重量%であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、(E) 有機着色剤及び(F) 電気比抵抗値が $100\Omega\cdot\text{cm}$ 以上の炭素前駆体着色剤を必須成分とするエポキシ樹脂組成物において、全エポキシ樹脂組成物中に無機充填材65～92重量%、有機着色剤0.1～1.0重量%、炭素前駆体着色剤0.3～2.0重量%であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 炭素前駆体着色剤が、カーボン含有量92.5～95.0重量%、水素含有量0.7～6.0重量%、平均粒径0.5～50 μm である請求項1記載のエポキシ樹脂組成物。

【請求項3】 請求項1又は2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、YAGレーザーマーキング性に優れた特性を有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、主にエポキシ樹脂組成物で封止された半導体装置は、樹脂組成物中に着色剤として導電性のカーボンブラックを含んでいる。これは半導体素子を光から遮蔽すると共に半導体装置に品名やロット番号等のマーキングを施す際、背景が黒だとより鮮明な印字が得られるからである。更に最近では取り扱いが容易なYAGレーザーマーキングを採用する電子部品メーカーが増加していることによる。YAGレーザーの波長を吸収するカーボンブラックは、半導体封止用エポキシ樹脂組成物の必須成分となっている。

【0003】しかし、最近の半導体装置のファインピッチ化に伴い、導電性着色剤であるカーボンブラックによる配線のショート不良のおそれがあり、カーボンブラック等の導電性着色剤を用いずに、鮮明なYAGレーザーマーキングが可能なエポキシ樹脂組成物の開発が求められており、例えば特開平2-127449号公報には、「カーボン含有量が99.5重量%以上、水素含有量が0.3重量%以下であるカーボンブラック」が同目的に効果的であることが開示され、又その他の種々の研究がなされているが、未だ特性としては不十分であり、開発が強く望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、導電性のカーボンブラック等の着色剤を用いずに、YAGレーザーマーキング性に優れた特性を有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、[1] (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、(E) 有機着色剤及び(F) 電気比抵抗値が $100\Omega\cdot\text{cm}$ 以上の炭素前駆体着色剤を必須成分とするエポキシ樹脂組成物において、全エポキシ樹脂組成物中に無機充填材65～92重量%、有機着色剤0.1～1.0重量%、炭素前駆体着色剤0.3～2.0重量%であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物、[2] 炭素前駆体着色剤が、カーボン含有量92.5～95.0重量%、水素含有量0.7～6.0重量%、平均粒径0.5～50 μm である第[1]項記載のエポキシ樹脂組成物、[3] 第[1]項又は[2]項記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて半導体、素子を封止してなることを特徴とする半導体装置、である。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明に用いるエポキシ樹脂は、分子中にエポキシ基を有するものであれば特に限定しないが、例えばオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ビスフェニル型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂、フェノールアララルキル型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。エポキシ樹脂組成物の硬化性のためには、エポキシ当量は150～300が望ましい。本発明に用いるフェノール樹脂は、分子中にフェノール性水酸基を有するものであれば特に限定しないが、例えばフェノールノボラック樹脂、フェノールアララルキル樹脂、トリフェノールメタン型樹脂、テルペン変性フェノール樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。エポキシ樹脂組成物の硬化性のためには、水酸基当量は80～250が望ましい。

【0007】本発明に用いる無機充填材は、一般に封止材料に用いられているものを使用することができ、特に限定されるものではない。例えば熔融破碎シリカ、熔融球状シリカ、結晶シリカ、アルミナ、チタンホワイト、水酸化アルミニウム等が挙げられる。これらの無機充填材の製法や粒度分布等については、特に限定するものではないが、成形時の金型の細部への充填性の点から、最大粒径は150 μm 以下のものが好ましい。無機充填材の配合量としては、全エポキシ樹脂組成物中に65～92重量%が好ましく、65重量%未満だと樹脂成分による印字の着色の影響が大きく、鮮明なYAGレーザーマーキング性を得るためには、樹脂成分の熱変色防止等の別の手段が必要となり、又エポキシ樹脂組成物の硬化物の吸湿率が高くなるため、耐半田クラック性や耐湿性等の特性が不十分となるので好ましくない。又92重量%

を越えると、流動性が不充分となるので好ましくない。

【0008】本発明に用いる硬化促進剤は、エポキシ基とフェノール性水酸基の反応を促進するものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを用いることができる。例えば1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-7、トリフェニルホスフィン、ベンジルジメチルアミン、2-メチルイミダゾール等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。

【0009】本発明に用いる有機着色剤は、アゾイック染料、アゾ顔料、フタロシアニン顔料等の有機顔料が挙げられる。これらの内では青～黒色を呈するものが好ましく、これらは単独でも混合して用いてもよい。赤～黄色を呈すものは印字が不鮮明となり好ましくない。有機着色剤の凝集形態等は、特に限定するものではなく、又不純物等の値が半導体封止用エポキシ樹脂組成物に適用できる範囲のものであればよい。有機着色剤の配合量としては、全エポキシ樹脂組成物中に0.1～1.0重量%が好ましく、0.1重量%未満だとエポキシ樹脂組成物の硬化物の着色が不足し、硬化物自体の色が淡灰色になってしまうため鮮明な印字との白黒のコントラストが得られないので好ましくない。又1.0重量%を越えるとスパイラルフローが長くなりエポキシ樹脂組成物の硬化物に気泡が混入したり、未充填が発生するので好ましくない。更にエポキシ樹脂組成物の硬化物の吸水量が増え、耐半田クラック等の信頼性が低下するので好ましくない。

【0010】本発明に用いる電気比抵抗値が100Ω-cm以上の炭素前駆体着色剤は、芳香族ポリマーを原料として製造されたものであり、その組成はカーボン含有量が92.5～95.0重量%、水素含有量が0.7～6.0重量%のものが好ましい。カーボン含有量が92.5重量%未満、95.0重量%を越え、水素含有量が0.7重量%未満、6.0重量%を越えると満足できる黒色得られず印字が不鮮明となり好ましくない。又電気比抵抗値が100Ω-cm未満だとリーク電流の原因となり好ましくない。平均粒径としては、0.5～5

実施例1

ビフェニル型エポキシ樹脂(油化シェルエポキシ(株)・製、YX4000H、融点105℃、エポキシ当量195g/e q)	8.5重量部
フェノールノボラック樹脂(軟化点65℃、水酸基当量104g/e q)	4.5重量部
球状溶融シリカ(最大粒径75μm)	83.8重量部
有機着色剤(フタロシアニン系顔料)	0.4重量部
炭素前駆体着色剤A(三井鉱山(株)・製、CB-3-500、電気比抵抗値が1.3×10 ¹⁰ Ω-cm、炭素含有量93.5重量%、水素含有量4.0重量%、平均粒径2μm、最大粒径20μm)	1.0重量部
トリフェニルホスフィン	0.2重量部
三酸化アンチモン	1.0重量部
カルナバワックス	0.4重量部
シリコーンオイル	0.2重量部

0μmが好ましく、この範囲を外れるとエポキシ樹脂組成物の封入時にワイヤー間に挟まりワイヤー変形を引き起こす可能性が懸念される。電気比抵抗値の測定法は、試料約4gをベークライト製円筒状容器に詰め70kgf/cm²の圧力で圧縮し、その両端の電圧、電流を測定して抵抗値を求めた。

【0011】なお本発明に用いる炭素前駆体着色剤となる炭素材料は、特開平1-132832号公報、特開平2-305822号公報に記載されている。本発明に用いる炭素前駆体着色剤の凝集形態は円形であり、カーボンブラックの様に二次的に絡み合った構造はとり難く、ジブチルフタレート吸油量は100ml/100g以下が好ましい。又不純物等の値は半導体封止用エポキシ樹脂組成物に適用できる範囲のものであればよい。炭素前駆体着色剤の配合量としては、全エポキシ樹脂組成物中に0.3～2.0重量%が好ましく、0.3重量%未満だとエポキシ樹脂組成物の硬化物の着色が不足し、硬化物自体の色が淡灰色になってしまうため、鮮明な印字との白黒のコントラストが得られず、2.0重量%を越えるとエポキシ樹脂組成物の流動性が低下するので好ましくない。

【0012】本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(F)成分の他、必要に応じてカップリング剤、難燃剤、離型剤、低応力剤、酸化防止剤等の各種添加剤を適宜配合してもよい。本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(F)成分、及びその他の添加剤等をミキサー等で均一に常温混合した後、加熱ロール又はニーダー、押出機等の混練機で熔融混練し、冷却後粉碎して得られる。本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて、半導体等の電子部品を封止し、半導体装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の成形方法で硬化成形すればよい。

【0013】

【実施例】以下、本発明を実施例で具体的に説明する。配合割合は重量部とする。

(4)

特開2002-348439

5

をミキサーで常温混合し、80～100℃の加熱ロールで熔融混練し、冷却後粉砕し、エポキシ樹脂組成物を得た。

【0014】評価方法

スパイラルフロー：EMMI-1-66に準じた金型を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、硬化時間120秒で測定した。単位はcm。スパイラルフロー判定の基準は、80cm未満を不合格、80cm以上を合格とした。

YAGレーザーマーキング性：低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、保圧時間120秒で80pQFP（2.7mm厚）を成形し、更に175℃、8時間でポストキュアした。次に日本電気（株）製のマスクタイプのYAGレーザー捺印機（印加電圧2.4kV、パルス幅120μsの条件）でマーキングし、印字の視認性（YAGレーザーマーキング性）を評価した。

外観（硬化物の色）及び外部ボイド（成形性）：低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、硬化時間70秒で80pQFP（14×20×2.0mm厚）を成形し、12個のパッケージを得た。光学顕微鏡を用いてボイドを観察した。

耐半田クラック性：低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、保圧時間120秒で80pQFP（2.7mm厚）8個

6

を成形し、更に175℃、8時間でポストキュアした。次に150℃で20時間乾燥させた後、恒温恒湿槽（85℃、相対湿度60%）に168時間放置後、IRリフロー後、外部クラックの有無を光学顕微鏡にて観察した。不良品の個数がn個であるとき、n/8と表示した。

高温リーク特性：低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、射出圧力80kgf/cm²、保圧時間90秒で60μmピッチのテスト用チップに径30μmの金線を施した144pTQFPを作製。次にADVANTEST製・微小電流計8240Aを用いてリーク電流を測定。175℃においてリーク電流がそのメジアン値より2オーダー以上高くなった場合を不良とした。

【0015】実施例2～5、比較例1～4

実施例1と同様にしてエポキシ樹脂組成物を製造し、実施例1と同様にして評価した。結果を表1、表2に示す。比較例4のカーボンブラックは代表的なオイルファーネスブラックを使用し、その一次粒子形は85nm、ジブチルフタレート吸収量（JIS K6221A法に準ずる）が70cm³/100gのものをを使用した。なお比較例4の高温リーク不良率0.01%とは、10000個に1個の不良を表す。

【0016】

【表1】

	表1 実施例				
	1	2	3	4	5
ビフェニル型エポキシ樹脂	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
フェノールノボラック樹脂	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
球状消光シリカ	83.8	83.4	83.2	82.6	84.2
有機顔料	0.4	0.8	0.2	0.8	0.5
炭素担体着色剤A	1.0	1.0	1.8	1.8	0.5
トリフェニルホスフィン	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
三酸化アンチモン	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
カルナバワックス	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
シリコーンオイル	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
スパイラルフロー（cm）	105	105	95	103	110
YAGレーザーマーキング性	○	○	○	○	○
外観（硬化物の色）	○黒	○黒	○黒	○黒	○黒
外観（外部ボイド）	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
耐半田クラック性	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
高温リーク不良率（%）	0	0	0	0	0
総合判定	合	合	合	合	合

【0017】

40 【表2】

表2

	比較例			
	1	2	3	4
ビフェニル型エポキシ樹脂	8.5	8.5	8.5	8.5
フェノールノボラック樹脂	4.5	4.5	4.5	4.5
球状溶融シリカ	83.4	80.2	83.1	84.9
有機塗料	0.05		2.0	
炭素前駆体着色剤A	1.8	5.0	0.1	
カーボンブラック				0.3
トリフェニルホスフィン	0.2	0.2	0.2	0.2
三酸化アンチモン	1.0	1.0	1.0	1.0
カルナバワックス	0.4	0.4	0.4	0.4
シリコーンオイル	0.2	0.2	0.2	0.2
スパイラルフロー (cm)	98	75	135	96
YAGレーザーマーキング性	×	○	×	○
外観 (硬化物の色)	×緑	○黒	○黒	○黒
外観 (外部ボイド)	0/8	0/8	1/8	0/8
耐半田クラック性	0/8	1/8	3/8	0/8
高温リーク不良率 (%)	0	0	0	0.01
総合判定	否	否	否	否

【0018】

【発明の効果】本発明に従うと、印字が白く、かつコントラストが鮮明なYAGレーザーマーキング性に優れた特性を有するエポキシ樹脂組成物を得ることができる。従って電気・電子部品の封止用に用いた場合、YAGレーザーによる良好な印字が高速、かつ低電圧で得られる

ので、工程短縮に大きな効果がある。又着色剤としてカーボンブラック等の導電性粒子を用いる必要がないため、最近の半導体装置のファインピッチ化に伴い、導電性粒子が配線間に詰まることによる配線のショート、リーク不良等の不良原因を回避することができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01L 23/29
23/31

識別記号

FI

H01L 23/30

テーマコード* (参考)

R

Fターム(参考) 4J002 CC042 CC052 CC062 CC072
CD011 CD041 CD051 CD061
CD071 DE136 DE146 DJ016
EQ017 FDO16 FDO97 FDO98
FD142 FD159 GJ02 GQ05
4J036 AA02 AC01 AD07 AD08 AD10
AD12 AE05 AF06 DA01 DA02
DA05 DC02 DC05 DC40 DD07
FA02 FA05 FB07 JA07
4M109 AA01 BA01 CA21 EA02 EB03
EB04 EB08 EB12 EC20 GA08